

10/506660

PCT/CN03/00132

证 明

本证明之附件是向本局提交的下列专利申请副本

申 请 日： 2002 03 05

申 请 号： 02 1 03985.2

申 请 类 别： 发明

发明创造名称： 一种优化无线网络控制器间软切换的方法

申 请 人： 华为技术有限公司

发明人或设计人：高全中；赵建国

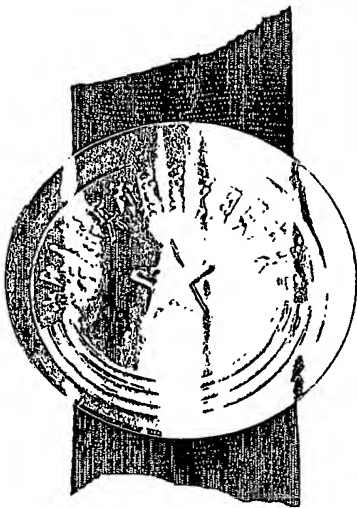
REC'D 09 APR 2003

WIPO

PCT

PRIORITY DOCUMENT

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)



中华人民共和国
国家知识产权局局长

王景川

2003 年 3 月 11 日

BEST AVAILABLE COPY

1、一种优化无线网络控制器间软切换的方法，其特征在于该方法至少包括以下步骤：

5 a. 用户设备（UE）根据当前所属基站（Node B）对应的服务无线网络控制器（SRNC）给的测量控制信息，对同频的邻近小区进行测量，测量结果经过处理后，上报 SRNC；

b. SRNC 对上报的测量结果进行切换判决，决定是否进行软切换，并判断该 SRNC 是否有权调度当前 UE 要切换到的目标 Node B 的公共资源；

10 c. 如果 SRNC 具有调度目标 Node B 公共资源的权限且需要增加新的无线链路进行切换，则 SRNC 向控制该目标 Node B 公共资源的特定功能实体申请所需资源；如果 SRNC 不具有调度目标 Node B 公共资源的权限，则发起无线网络控制器间的软切换；

15 d. 特定功能实体根据目标 Node B 公共资源的当前使用情况，决定是否响应 SRNC 的公共资源申请，如果所申请的 Node B 公共资源可用，则建立 SRNC 与目标 Node B 之间的连接，发起无线网络控制器内的软切换；否则，发起无线网络控制器间的软切换。

2、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于步骤 b 进一步包括：SRNC 根据上报的信号强度测量结果进行切换判决，决定是否需要进行软切换。

20 3、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于步骤 b 进一步包括：SRNC 根据上报的误码率测量结果进行切换判决，决定是否需要进行软切换。

4、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于步骤 b 进一步包括：SRNC 根据上报的信干比测量结果进行切换判决，决定是否需要进行软切换。

25 5、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于步骤 c 进一步包括：SRNC 向目标 Node B 上控制本 Node B 公共资源的逻辑功能实体申请所需的公共资源。

6、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于步骤 c 进一步包括：SRNC

向网络服务器上控制该目标 Node B 公共资源的逻辑功能实体申请所需的公共资源。

- 7、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于：发起无线网络控制器间的软切换进一步包括：将目标 Node B 当前所对应的 RNC 设置为 DRNC，
- 5 建立 SRNC 与 DRNC 之间的链路，进行 SRNC 与 DRNC 间的软切换。

8、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于该方法进一步包括：当软切换完成后，SRNC 与目标 Node B 之间的链路需要拆除时，目标 Node B 收回对应的公共资源。

一种优化无线网络控制器间软切换的方法

技术领域

- 5 本发明涉及无线通信系统中的软切换技术，特别是指一种在无线网络控制器(RNC)间进行软切换时缩短切换路径的优化 RNC 间软切换的方法。

发明背景

10 通用移动通信系统(UMTS)是采用宽带码分多址(WCDMA)空中接口的第三代移动通信系统，通常也把 UMTS 系统称为 WCDMA 通信系统。UMTS 系统包括一些逻辑网络单元，不同的网络单元可以从功能上或从其所属的不同子网(sub-network)上进行分组。

15 从功能上看，网络单元可以分为无线接入网络(RAN)和核心网(CN)，其中，RAN 又包括无线网络控制器(RNC)和基站(Node B)两个功能实体，用于处理所有与无线有关的功能；而 CN 主要处理 UMTS 系统内所有的话音呼叫和数据连接与外部网络的交换和路由。上述 RAN、CN 两部分与用户设备(UE)一起构成了整个 UMTS 系统，其系统结构如图 1 所示。UE 通过 UMTS 系统的无线接入网 UTRAN 和 CN 与其它无线用户通信，或是通过 UTRAN 和 CN 与外部网络相连，实现与外部网络用户的语音或数据
20 通信。

 WCDMA 协议包括 R99、R4 和 R5 三个阶段，目前主要采用的是 R99 和 R4，在 R99 和 R4 中，RAN 的地面接口 Iu 和 Iur/Iub 是基于 ATM 传输，其中，Iu 为 RNC 与 CN 之间的接口；Iur 为 RNC 与 RNC 之间的接口，可支持两个 RNC 间发生软切换时的信令信息交换和一个或多个 Iur 数据流，

该 Iur 用户数据流主要是在 UE 发生 RNC 间软切换时进行宏分集的用户数据流；Iub 为 RNC 与 Node B 之间的接口。并且，RNC 和 NodeB 之间为紧耦合型连接，即 RNC 是无线接入网的管理控制核心，集中管理无线资源和系统其他资源，并控制无线接入网和核心网的接口，一个 RNC 可以管理多个 Node B，而一个 Node B 只受一个 RNC 控制，如图 2 所示。

切换过程是移动通讯区别于固定通讯的显著特征之一，WCDMA 支持的切换包括软切换、硬切换、前向切换和系统间切换。其中，软切换和硬切换主要是由网络侧发起，前向切换主要是 UE 发起，而系统间切换既有网络侧发起的情况，又有 UE 发起的情况。发生切换的原因包括 UE 的移动，资源的优化配置，人为干预等等。

在 WCDMA 中，由于相邻小区存在同频的情况，UE 可以通过多条无线链路与网络进行通讯，在多条无线链路进行合并时，根据一定的标准，如误码率，对来自不同无线链路的数据进行比较，选取质量较好的一条发给上层，以使用户能够完成从一个小区到另一个小区的平滑切换，从而达到优化通讯质量的目的。WCDMA 通常采用宏分集 (MACRO DIVERSITY) 技术对无线链路进行合并，当前与 UE 相关的小区可分别属于活动集、观察集或已检测集，简单地说，活动集是指 UE 当前正在使用的小区集合；观察集是指 UE 根据 UTRAN 给的邻近小区信息，正在观察且当测量结果符合一定条件时，可加入活动集的小区集合，也称候选集；已检测集是指 UE 已检测到，但既不属于活动集也不属于观察集的小区集合。根据小区之间位置的不同，软切换可分为以下几种情况：

1) 在 Node B 内不同的小区之间，这种情况下，无线链路可以在 Node B 内进行合并，或到服务 RNC (SRNC) 进行合并，如果在 Node B 内部就完成合并，则称之为更软切换。

2) 在 RNC 内不同 Node B 之间。

3) 在不同 RNC 之间。

针对在不同 RNC 间的软切换，参见图 3 所示，Node B1 为当前使用基站，属于活动集，由 SRNC 控制；Node B2 和 Node B3 为两个邻近的基站，属于观察集，可根据当前实际情况随时加入活动集，皆由 DRNC 控制。其软切换时的数据流向如图 3 中的点划线段所示，UE 的上行数据流经过对应的 Node B 送到漂移 RNC（DRNC）后，再通过 Iur 接口送至 SRNC 进行处理；SRNC 到 UE 的下行数据流也同样经过 DRNC 通过 Iub 接口送到 Node B。由于在目前网络中 RNC 和 Node B 之间是紧耦合连接，即一个 Node B 只能受一个 RNC 的控制，因此，在 RNC 间的软切换过程中，SRNC 到 Node B2 或 Node B3 之间的信令连接必须通过 DRNC 来建立，而不能直接发送，信令连接建立流程十分复杂。

配合图 3 所示，以 UE 在 Node B1 与 Node B2 之间切换为例，进一步说明现有网络中 RNC 间软切换的详细流程主要包括以下几个步骤：

1) UE 当前使用 Node B1，UE 根据 SRNC 给的测量控制信息，对同频的邻近小区进行测量，测量结果经过处理后，上报给 SRNC；

2) SRNC 对上报的测量结果，比如信号强度、误码率、信干比等等，进行切换判决，决定是否需要软切换；

3) 切换判决后如果有新的无线链路需要增加，先通过 DRNC 通知 Node B2 准备好资源；

4) SRNC 在 DRNC 和 Node B2 之间建立信令连接后，同时建立 DRNC 到 Node B2 的数据承载和 DRNC 到 SRNC 的数据承载，然后通过活动集更新消息，通知 UE 增加和/或删除无线链路；

5) 在 UE 成功进行了活动集更新后，在 Node B2 下增加无线链路；如果需要删除小区，则通知 Node B1 释放相应的资源。

在目前的无线接入网中，由于 RNC 可同时控制和管理多个 Node B，而一个 Node B 只能接受一个 RNC 的控制，整个网络为星形网络结构。当手机移动较为频繁时，经常会超出一个 RNC 覆盖的范围，造成 RNC 间比较

频繁的软切换，切换中又往往会伴随重定位等流程，从而加重了网络和手机的负担。同时，由于 Node B 的无线资源由从属的 RNC 管理和控制，移动台在两个 RNC 边缘移动时，需要执行频繁的 RNC 间的软切换/硬切换过程，切换过程需要两个 RNC 参与，信令控制流程复杂，切换失败的可能性较高，设备的实现复杂，而且，切换时必须由 DRNC 参与，路径不是最优化。总之，在目前的 RNC 间软切换过程中，切换目标基站 Node B 到 SRNC 的路径为 Node B---DRNC---SRNC，共为两段路径，不仅增加了 DRNC 的处理，而且增加了信令处理和数据的时延等。

10 发明内容

在另一专利申请中曾提出一种 Node B 系统资源管理方法，是将 Node B 系统资源的管理控制权交给 Node B 自己，该方法使网络结构变为网状结构同时在 Node B 与 RNC 之间形成多对多的互连关系，如此，Node B 可将自身的系统资源任意分配给多个 RNC 使用、控制，而 RNC 则通过 Node B 与 RNC 之间的接入网络控制更多的 Node B，扩展 RNC 控制的覆盖范围，使大量需要两个或多个 RNC 参与的切换过程转变为同一 RNC 内小区间的切换过程，使切换的复杂性大大降低，进而提高切换的成功率。

基于上述专利申请的思想，本发明的主要目的在于提供一种优化无线网络控制器间软切换的方法，使其能减少 RNC 间的频繁切换，且使切换的复杂性大大减少，从而提高切换的可靠性、稳定性和成功率。

为达到上述目的，本发明的技术方案具体是这样实现的：

一种优化无线网络控制器间软切换的方法，至少包括以下步骤：

a. 用户设备（UE）根据当前所属基站（Node B）对应的服务无线网络控制器（SRNC）给的测量控制信息，对同频的邻近小区进行测量，测量结果经过处理后，上报 SRNC；

b. SRNC 对上报的测量结果进行切换判决，决定是否进行软切换，并判

断该 SRNC 是否有权调度当前 UE 要切换到的目标 Node B 的公共资源；

c. 如果 SRNC 具有调度目标 Node B 公共资源的权限且需要增加新的无线链路进行切换，则 SRNC 向控制该目标 Node B 公共资源的特定功能实体申请所需资源；如果 SRNC 不具有调度目标 Node B 公共资源的权限，则发

5 起 RNC 间的软切换；

d. 特定功能实体根据目标 Node B 公共资源的当前使用情况，决定是否响应 SRNC 的公共资源申请，如果所申请的 Node B 公共资源可用，则建立 SRNC 与目标 Node B 之间的连接，将目标 Node B 视为 SRNC 下属的 Node B，发起 RNC 内的软切换；否则，发起 RNC 间的软切换。

10 步骤 b 中 SRNC 可根据上报的信号强度、误码率、信干比或其它决策因素的测量结果进行切换判决，决定是否需要软切换。

步骤 c 进一步包括：SRNC 向目标 Node B 上控制本 Node B 公共资源的逻辑功能实体申请所需的公共资源；或向网络服务器上控制该目标 Node B 公共资源的逻辑功能实体申请所需的公共资源。

15 当 SRNC 不具有目标 Node B 公共资源的调度权限，或 SRNC 所申请的 Node B 公共资源不可用时，RNC 间的软切换进一步包括：将目标 Node B 当前所对应的 RNC 设置为 DRNC，建立 SRNC 与 DRNC 之间的链路，完成 SRNC 与 DRNC 间的软切换，即按现有技术的 RNC 间软切换流程进行。

20 该方法还进一步包括：当软切换完成后，SRNC 与目标 Node B 之间的链路需要拆除时，目标 Node B 收回对应的公共资源。

由上述方案可以看出，本发明的关键在于：在进行 RNC 间切换时，由于 Node B 的资源可分配给多个 RNC 使用，使得不属于当前 SRNC 的 Node B 可重新分配相应的资源给 SRNC，令该 SRNC 直接与其相互通信，完成切换过程。

25 本发明所提供的优化无线网络控制器间软切换的方法，是在优化 Node B 资源管理的基础上实现的，由于该优化管理方法是由 Node B 自己管理自

身的系统资源，每个 Node B 的系统资源可同时由多个 RNC 共享或分享。

Node B 将资源分为专用资源和公共资源两部分，其中专用资源通过静态配置分配给控制 RNC (CRNC) 使用，公共资源做动态配置，预留出来供软

5 切换时相邻的其他 RNC 使用。当 UE 漫游出当前 RNC 所覆盖的区域时，由于 Node B 可将自身的公共资源任意分配给多个 RNC 使用，因此该 RNC 可以根据测量报告直接向对应的新 Node B 申请信道资源，并和新 Node B 建立直接信令和数据通道，使大量 RNC 间的切换过程转变为同一 RNC 内小区间的切换过程，从而扩展了 RNC 控制的覆盖范围。因此，本发明的方法具有以下优点和特点：

10 1) 由于将大量 RNC 间切换变为了 RNC 内切换，使 SRNC 可同时与新、旧两个 Node B 互相通信，从而大大降低了切换的复杂性，提高了切换的可靠性、稳定性和成功率。

2) UE 在进行 RNC 间软切换时，能够让数据以最短的路径到达 SRNC，不经过 DRNC 的处理，省掉了 DRNC 的信令处理流程，从而改善了宏分集
15 数据的时延指标等参数，简化了 UTRAN 的内部处理，优化了网络性能，提高了处理的效率。

3) 如果 WCDMA 采用 R5 或 R5 以后的 UTRAN 网络，即在 RAN 中引入 IP 传输，那么，RNC 和 Node B 之间将是一个动态的 IP 网络，路由表项的改变使寻址方式简单，实现更为便利。

20

附图说明

图 1 为 UMTS 的系统结构示意图；

图 2 为现有无线接入网网络结构；

图 3 为现有技术中 RNC 间软切换实现的路径示意图；

25 图 4 为本发明中 RNC 间软切换实现的路径示意图；

图 5 为 RNC 间切换变为 RNC 内切换的流程示意图；

图 6 为 Node B 不通过广播发布公共资源的资源管理的流程示意图；

图 7 为 Node B 资源控制由网络中其他服务器实现管理的流程示意图；

图 8 为 IP UTRAN 的网络结构示意图。

5 具体实施方式

本发明是在 Node B 自己管理自身系统资源的基础上实现的，该系统资源包括小区资源、物理信道资源和传输资源等等，由 Node B 进行管理并分为专用资源和公共资源两部分。其中，Node B 将专用资源供控制 RNC 使用，公共资源预留给其他非控制 RNC 使用，并在初始化或 Node B 系统资源发生变化时，向所有非控制 RNC 广播发布公共资源信息，这些非控制 RNC 在使用相关公共资源前需得到 Node B 许可。

在本发明中，SRNC 和 Node B 间仍通过 Node B 应用协议（NBAP）信令建立数据和信令链路、发送信令或空中接口无线帧、接收信令或空中接口的无线帧。当 UE 漫游到需要 RNC 间切换的区域后，UE 要切换到的目标 RNC 即作为 SRNC，该 SRNC 通过 NBAP 向 Node B 发出请求，请求 Node B 分配相关小区资源；Node B 确认当前可分配资源后发响应消息，然后 SRNC 和 Node B 通过相关信令建立无线链路。本发明省去了 DRNC 这个环节，缩短了切换路径，而且实现难度小，切换效率高。

如图 4 所示，点划线线段表示现有技术的切换路径，是从目标 Node B 经过 DRNC 到 SRNC；深黑色线段代表本发明中的切换路径，即 SRNC 和目标 Node B 之间直接建立传输链路。其中，SRNC 和 DRNC 可以属于同一个核心网（CN），也可属于不同的 CN。

本发明的软切换过程主要包括以下几个步骤：

1) UE 根据当前所属 Node B1 对应的 SRNC 给的测量控制信息，对同频的邻近小区进行测量，测量结果经过处理后，上报给 SRNC。

2) SRNC 对上报的测量结果，如根据信号强度、误码率、信干比等决

策性因素的测量结果进行切换判决，决定是否需要软切换；并判断是否有权调度该 UE 当前所对应的目标基站 Node B2 的公共资源。

3) 切换判决后如果有新的无线链路需要增加，并且 SRNC 有调度 Node B2 公共资源的权限，则先向网络中特定的功能实体申请该 Node B2 的公共资源，该特定功能实体是一个逻辑实体，可以存在于 Node B2 上，也可以存在于网络中具备该项功能的服务器上。如果 SRNC 对 Node B2 的公共资源没有调度权限，则设定 Node B2 当前对应的 RNC 为 DRNC，建立 SRNC 与 DRNC 之间的链路，使用现有技术流程，发起 RNC 间的软切换。

4) 特定功能实体根据 Node B2 公共资源的使用情况，比如是否有空闲资源等，来决定是否响应 SRNC 的公共资源申请，即：如果有空闲资源，则回应资源可用；如果没有，则回应资源不可用。

5) SRNC 在收到特定功能实体的回应后判断，如果 Node B2 资源可用，则建立 SRNC 与 Node B2 之间的链路，发起 RNC 内的软切换；如果不可用，则设定 Node B2 当前对应的 RNC 为 DRNC，建立 SRNC 与 DRNC 之间的链路，使用现有技术流程，发起 RNC 间的软切换。

SRNC 和 Node B2 之间公共资源信息交互完成后，开始建立 SRNC 到 Node B2 的直接数据承载，通过活动集更新消息，通知 UE 增加和/或删除无线链路。

6) 在 UE 成功进行了活动集更新后，在 Node B2 下增加无线链路。如果需要删除小区，则通知 Node B1 释放相应的资源。

7) 当 UE 漫游回到原小区或者漫游到其他小区时，则通过 SRNC 与 Node B2 间的信令连接删除该链路。

由于本发明是基于 Node B 管理自身系统资源；因此，虽然 UE 当前所用基站 Node B1 与要切换到的基站 Node B2 分别属于不同的 RNC，但 Node B2 可将自身的相关系统资源分配给 SRNC 使用、控制。如图 5 所示，在一般运行状态下，控制 RNC 收到 Node B 的消息后，进行相应的无线资源管

理调度，管理和控制 Node B 的主要资源。当某个非控制 RNC 判断到 UE 上报的测量信息后决定进行软切换时，该非控制 RNC 即作为 SRNC，该 SRNC 查看对应 Node B 广播发布的公共资源信息是否有公共资源可用，如果有，则 SRNC 向对应的 Node B 申请相关的公共资源并进行软切换。

- 5 如此，在某一城市内，可设定所有的 Node B 均能受该城市的 RNC 控制，则可以大大减少本城市内 RNC 间的切换次数。如果 Node B 的公共资源比例划分合理，正常情况下，UE 在一个城市内移动时基本不需要进行 RNC 间切换。

下面结合附图及具体实施例对本发明再作进一步详细的说明。

- 10 实施例 1：发公共资源指示时软切换的实现。

如图 6 所示，本实施例中 Node B 对自己的资源进行管理和监控，在初始化或 Node B 系统资源发生变化时，Node B 不向非控制 RNC 广播发布公共资源信息，而只向非控制 RNC 指示自己有公共资源可供使用，该信息包括供 RNC 使用的 Node B 最新资源信息、对 RNC 的授权信息等等。当某个
15 非控制 RNC 向 Node B 申请软切换资源时，该非控制 RNC 即作为 SRNC，其软切换过程包括以下步骤：

a1. SRNC 向对应的 Node B 查询是否有公共资源可用；

- b1. Node B 根据当前情况判断资源可用状况并返回可用资源信息，包括
20 许可使用的响应和可用资源的具体信息。如果 SRNC 所需资源可用，则进入步骤 c1；如果 SRNC 所需资源不可以分配或不允许 SRNC 使用，则按现有技术
的切换流程经由 SRNC 和 DRNC 完成，此时，该 UE 原来所属的 RNC 为 SRNC，要切换到的 Node B 所属的 RNC 为 DRNC；

- c1. SRNC 得到所需资源的使用许可后，进行相应的无线资源管理调度，
然后管理和控制相应的 Node B 公共资源，按照 RNC 内软切换流程进行软
25 切换处理，即相当于在一个 RNC 内的两个 Node B 之间进行切换。

d1. 软切换完成后，当该链路需要拆除时，Node B 收回相应的公共资

源。

实施例 2: 由网络中其他服务器管理控制 Node B 资源时软切换的实现。

如图 7 所示, 在本实施例中, Node B 的系统资源仍然由自己管理, 但资源的控制由网络中的服务器 (SERVER) 管理和调度, 该 SERVER 是一个逻辑实体, 可集成到某个 RNC 中, 或集成到 O&M SERVER 中, 或为一个单独的服务器。系统工作后, 首先 Node B 和所有 RNC 都向 SERVER 发布自己的相关信息, 其中, Node B 发布的资源可用信息包括供 RNC 使用的 Node B 最新资源信息、对 RNC 的授权信息等, RNC 发布相关资源信息包括 RNC 需要使用的 Node B 固定资源信息、RNC 的标识等等; SERVER 根据受到自己控制的所有 Node B 和 RNC 的资源情况按照一定的原则进行分配, 该原则一般指有无资源可以分配; 然后 SERVER 向每个 RNC 发布其可用的资源信息, 同时通知对应的 Node B。

当需要进行软切换时, 与软切换有关的 RNC 即为 SRNC, 该过程进一步包括以下步骤:

15 a2. SRNC 向 SERVER 发资源请求信息, 查询 UE 漫游到的 Node B 下是否有可用的公共资源, 该资源请求信息包括 RNC 需要使用的 CELL 的标识和资源信息、RNC 的标识、RNC 的操作 (申请或释放) 等。

b2. SERVER 查询资源信息后, 如果确认有公共资源可以使用且许可 SRNC 使用, 则返回相关的可用资源信息以及许可使用信息; 如果没有可用公共资源或不允许 SRNC 使用, 则返回不可用信息, 并按照现有技术的切换流程经由 SRNC 和 DRNC 完成切换, 此时, 该 UE 原来所属的 RNC 为 SRNC, 要切换到的 Node B 所属的 RNC 为 DRNC。

20 c2. SRNC 收到资源信息后开始管理对应 Node B 的资源, 开始软切换流程, 该切换流程与 RNC 内切换一样, 即相当于在一个 RNC 内的两个 Node B 之间进行切换。

d2. 切换完成后, 当该链路需要拆除时, SRNC 释放相关的 Node B 资

源并向 SERVER 报告更新的资源信息。

当 WCDMA 处于 R5 或更新的阶段时, RAN 中将引入 IP 传输, 引入 IP 传输后原来的网络结构将发生较大的变化, 如图 8 所示, RNC 和 Node B 之间将是一个 IP 网络, RNC 和 Node B 分别通过边缘路由器 (ER) 连入 IP 网中, 一个 RNC 可以支持多个 Node B, 一个 Node B 也可以连接多个 RNC, Iur 接口的物理连接方式将会比原来更加灵活与方便, 因此, 该网络结构在 RNC 间软切换过程中同样可以支持 SRNC 同时与源基站和目标基站连接并通信, 省去了 DRNC 的参与, 从而缩短切换路径, 提高切换效率。

说明书附图

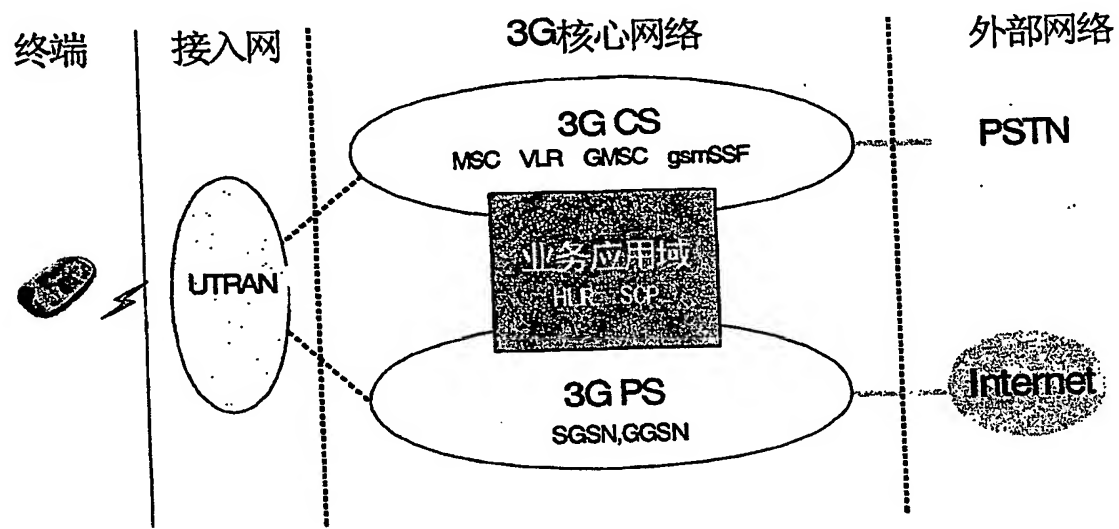


图 1

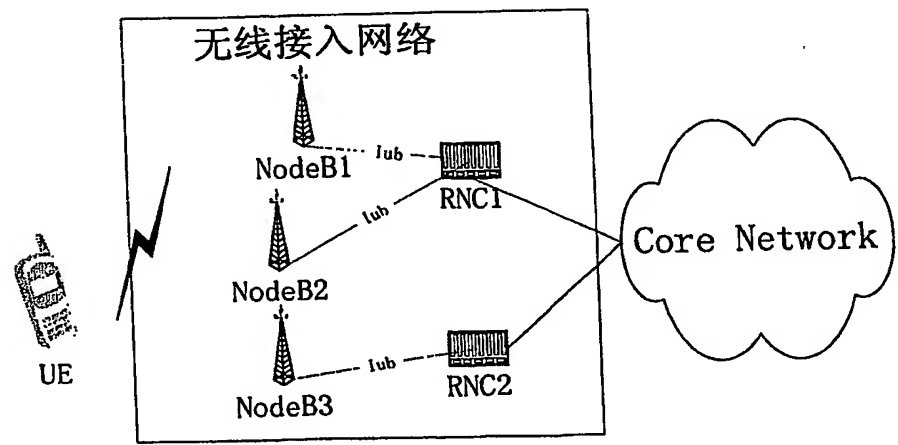


图 2

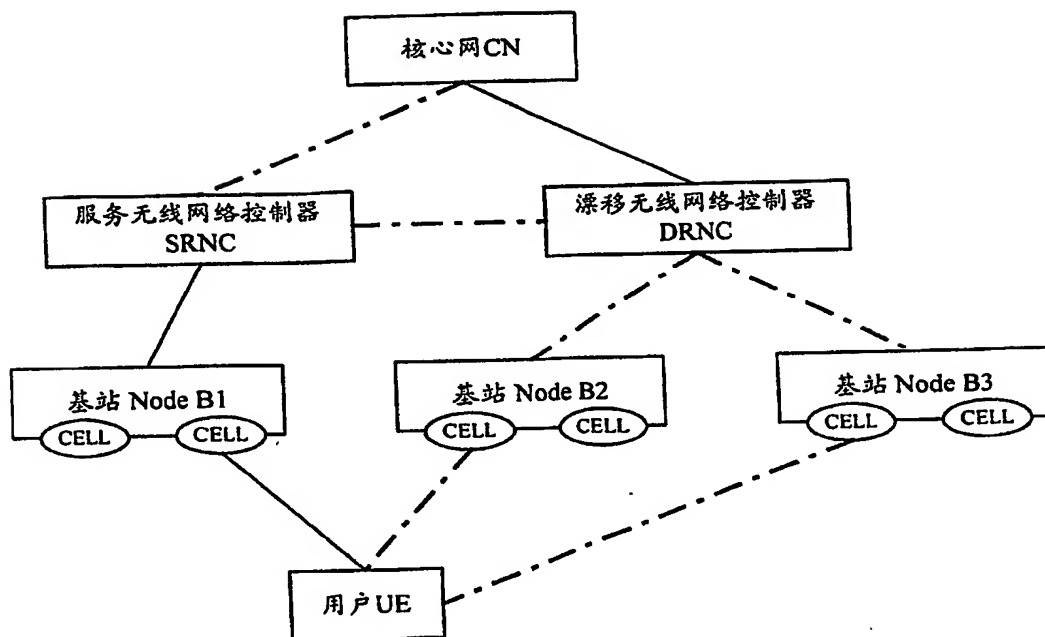


图 3

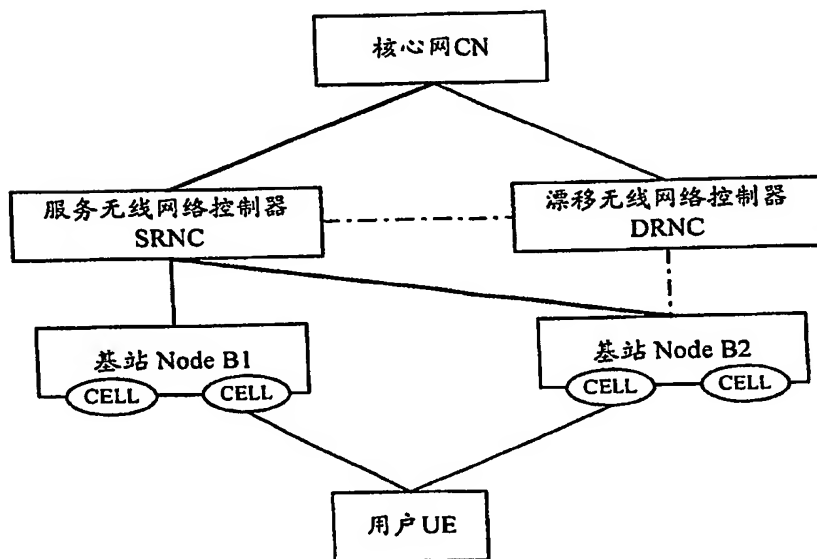


图 4

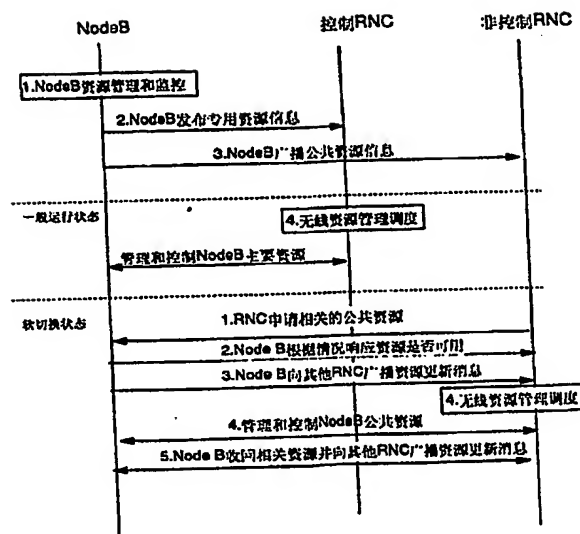


图 5

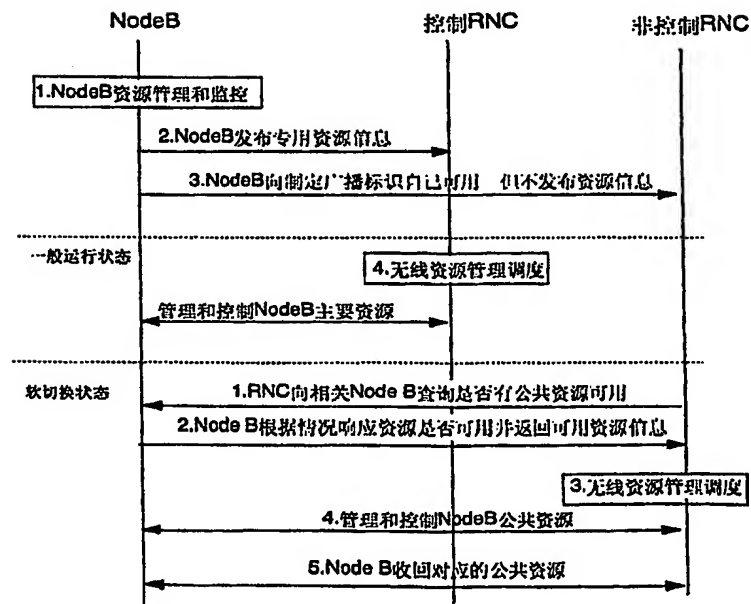


图 6

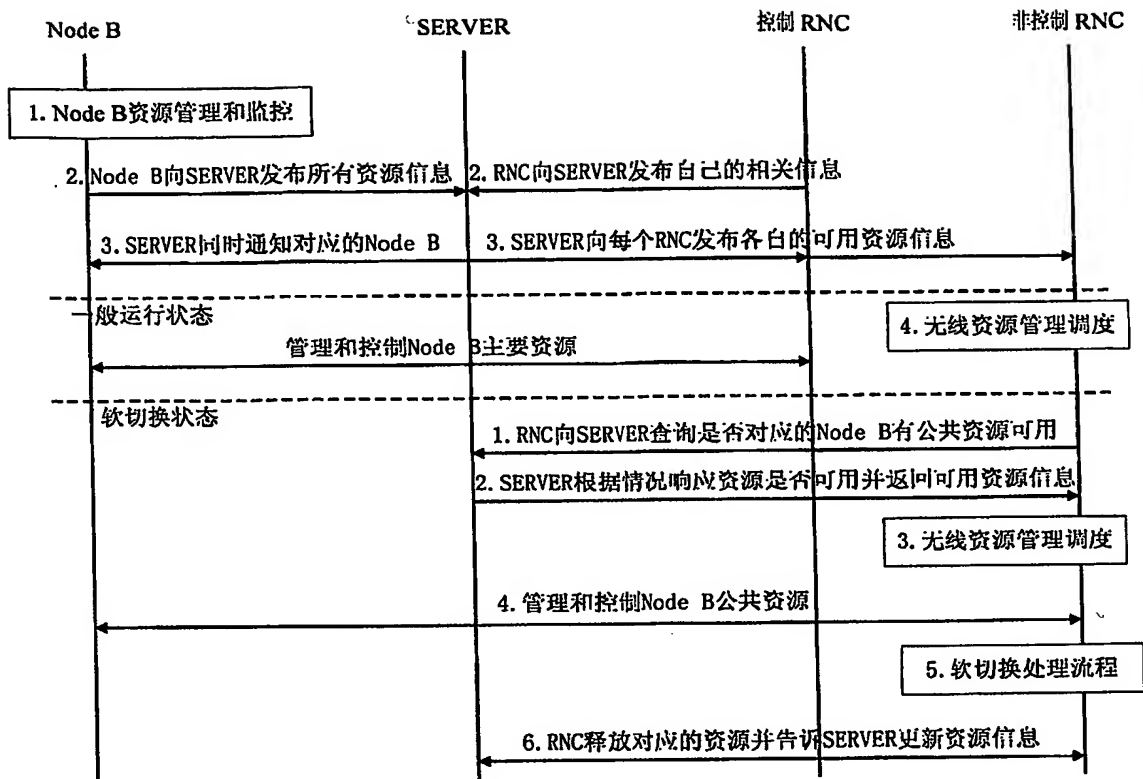


图 7

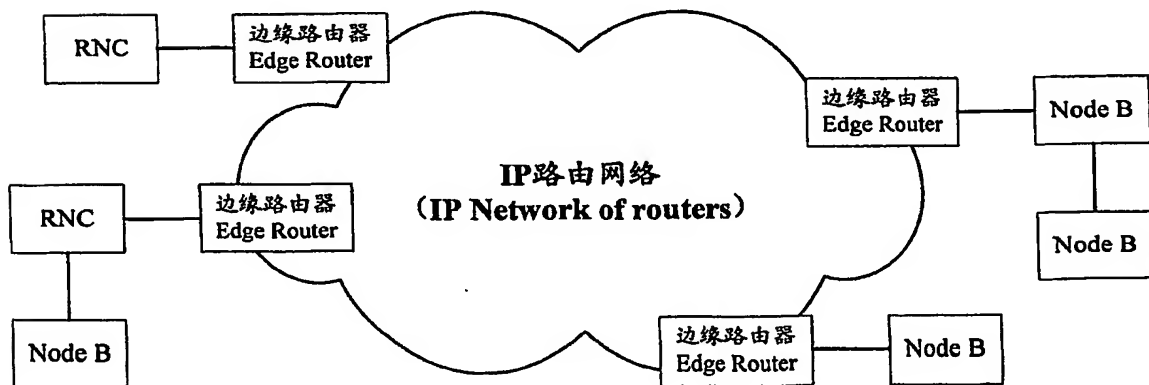


图 8